

12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 91 16 755.8
- (51) Hauptklasse H05K 7/18
Nebenklasse(n) H05K 7/14 H05K 7/20
H05K 9/00 G06F 1/16
G12B 9/00
- (22) Anmeldetag 11.12.91
(67) aus 91 12 1242.1
- (47) Eintragungstag 21.10.93
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 02.12.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Chassis eines Gerätes
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Hewlett-Packard GmbH, 71034 Böblingen, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Härbach, T., Dipl.-Phys., 7030 Böblingen

Hewlett-Packard GmbH

Int. Ref.: 20-92-001/G

Hewlett-Packard GmbH
Herrenberger Straße 130
D-71034 Böblingen

5

CHASSIS EINES GERÄTES

10

Die Erfindung betrifft ein Chassis eines Gerätes, beispielsweise eines Computers oder eines elektronischen Meßgerätes, zur Aufnahme der Komponenten des Gerätes. Die Komponenten, die typischerweise auf einem derartigen Chassis befestigt werden, sind insbesondere bei elektronischen Geräten Leiterplatten, Speicherplatten, Ventilatoren, Lautsprecher usw. Das Chassis hat den Zweck, die einzelnen Komponenten innerhalb des Gerätes mechanisch in einer bestimmten Position zu fixieren.

20

Ein Chassis nach dem Stand der Technik umfaßt typischerweise einen Rahmen mit mehreren Unterteilungen, in denen die Komponenten montiert werden. Der Rahmen selbst wird an dem äußeren Gehäuse des Gerätes befestigt. Die Herstellung eines Chassis und Gehäuses nach dem Stand der Technik ist ein vergleichsweise komplizierter und zeitaufwendiger Vorgang. Für die Herstellung eines Metallchassis müssen Metallplatten gestanzt und gebogen werden. Danach werden die Oberflächen der Platten beispielsweise galvanisch behandelt, und dann werden die Platten miteinander durch eine geeignete Verbindungstechnik verbunden, beispielsweise durch Nieten, Schrauben, Lötten oder Kleben. Schließlich werden die Komponenten durch Befestigungselemente mit dem Chassis verbunden, beispielsweise durch Schrauben oder Bolzen oder durch andere Verbindungstechniken. Es ist auch bekannt, Teile aus hartem Kunststoff für ein Chassis zu verwenden, aber hierbei ist die Montage ebenfalls kompliziert und zeitaufwendig, da Befestigungselemente an dem Chassis beispielsweise durch Ultraschallschweißen, Kleben oder Pressen befestigt werden müssen. Weiterhin

30

müssen elektromagnetische Abschirmvorrichtungen vorgesehen werden, indem Kunststoffteile mit dem leitfähigen Material abgedeckt werden und/oder indem Metallplatten oder -folien an dem Chassis befestigt werden. Oft sind zusätzliche Haltekomponenten wie z.B. Winkelplatten nötig, um eine Komponente an der gewünschten Position in dem Gerät zu halten. Zusammenfassend haben Chassis nach dem Stand der Technik einen mechanisch komplizierten Aufbau und benötigen einen zeitaufwendigen Vorgang für die Herstellung des Chassis und für die Montage der Komponenten auf dem Chassis. Insbesondere ist bei bekannten Chassis die Verwendung von Werkzeugen, wie z.B. Schraubendrehern, Biegewerkzeugen, Nietwerkzeugen oder Lötwerkzeugen erforderlich, welche die Montage teuer machen.

Gegenüber dem Stand der Technik löst die Erfindung die Aufgabe, ein Chassis für ein Gerät, beispielsweise für ein elektronisches Gerät, bereitzustellen, das eine wesentlich vereinfachte Montage gestattet.

Gemäß der Erfindung umfaßt das Chassis eine Trägereinheit aus Kunststoff mit Aussparungen, welche an die äußeren Formgebungen der Komponenten angepaßt sind, wobei die Komponenten in der Trägereinheit in einer im wesentlichen formschlüssigen Weise gehalten werden, ohne daß Befestigungselemente benötigt werden und wobei die Komponenten von der Trägereinheit umschlossen werden, wenn sie darin eingesetzt werden.

Gemäß einem grundlegenden Prinzip der Erfindung, ist das Chassis, das die Komponenten des Gerätes hält, vollständig aus Kunststoff hergestellt und mit Aussparungen versehen, in welche die Komponenten in einer formschlüssigen Weise eingesetzt werden. Die Komponenten werden somit durch eine formschlüssige Verbindung mit dem Kunststoff fixiert, ohne daß irgendwelche Befestigungselemente wie Schrauben oder Bolzen oder Klemmen oder Schnappverbindungen oder andere Verbindungstechniken wie Schweißen, Löten, Kleben oder andere bleibende Verbindungstechniken erforderlich sind. Die Montage des Gerätes wird einfach durch Einsetzen der einzelnen Komponenten in die entsprechenden Aussparungen durchgeführt. Infolgedessen ist der Montagevorgang

im Vergleich zu Geräten nach dem Stand der Technik, bei denen die Komponenten mittels Befestigungselementen mit dem Chassis verbunden werden müssen, wesentlich vereinfacht. Insbesondere benötigt der Montagevorgang keine speziellen Werkzeuge; die Montage kann manuell durchgeführt werden, indem
5 einfach die einzelnen Komponenten in die entsprechenden Aussparungen eingesetzt werden. Weiterhin ist gegenüber dem Stand der Technik die Montagezeit erheblich verringert.

Die vorliegende Erfindung bringt - neben anderen - die folgenden zusätzlichen
10 Vorteile:

- Die Anzahl der Teile, die das Chassis bilden, ist erheblich verringert; das Chassis kann nur aus zwei oder sogar nur aus einem Teil bestehen.
- Die Anforderungen hinsichtlich der Fertigungstoleranzen sind kleiner als bei
15 einem Chassis nach dem Stand der Technik, bei dem zusammenzubauenden Teile mit großer Präzision hergestellt werden müssen, um ein genaues Zusammenpassen der verschiedenen Teile sicherzustellen. Da jedoch bei der Erfindung nur ein (oder zwei) Teil(e) benötigt wird (werden), sind die Fertigungstoleranzen nicht von einer derartigen Wichtigkeit.
- Die Komponenten können in das Chassis leicht von einer Richtung her eingesetzt werden, bevorzugt von oben (in Richtung der Schwerkraft) und es sind
20 keine komplizierten dreidimensionalen Bewegungen zum Anordnen der Komponenten an ihren Einbaustellen in dem Chassis nötig. Somit kann der Montagevorgang vollständig automatisiert werden, beispielsweise unter Verwendung eines Montageroboters.
- Zum Montage des Chassis sind keine Vorschriften nötig, da der Montagevorgang selbsterklärend ist, weil die Formgebungen der Aussparungen in dem Chassis mit den Konturen der hierin einzusetzenden Komponenten übereinstimmen.
- Das Gewicht des Chassis ist gegenüber herkömmlichen Chassis erheblich
30 verringert. Gemäß einem Beispiel aus der Praxis kann das Gewicht um einen Faktor von 15 bis 20 verringert werden.
- Das Chassis schafft eine gute akustische Dämmung, da es beliebige geräusch-

erzeugende Komponenten umgibt.

- Luftführungskanäle können in dem Chassis so ausgebildet werden, daß ein konzentrierter Luftstrom auf jegliche wärmeerzeugende Komponenten gerichtet werden kann, um so eine wirksame Kühlung zu schaffen.
- Die Komponenten in dem Gerät sind gegenüber mechanischen Schlägen oder Vibrationen geschützt, da das Chassismaterial eine Dämpfungsfunktion hat.
- Aufgrund der stoßabsorbierenden Funktion des Chassis sind die Anforderungen hinsichtlich der stoßgeschützten Verpackung des Gerätes während des Transportes verringert. Infolgedessen kann eine große Menge von Verpackungsmaterial während des Transports gespart werden, was zu einem geringerem Transportvolumen und einer Verringerung von möglicherweise umweltschädlichen Materialien führt.
- Die Demontage ist so problemlos und einfach wie die Montage, was vorteilhaft für einen schnellen und einfachen Austausch von fehlerhaften Komponenten ist.
- Das Chassis hat keine scharfen Ecken oder Kanten, was das Verletzungsrisiko verringert.

Obgleich es in Verbindung mit einem elektronischen Gerät (Hewlett-Packard Modell HP 8118A "Pulse Pattern Generator") bekannt ist, den Ventilator zum Kühlen gewisser elektronischer Bauteile innerhalb eines Gehäuses aus Polyurethan-Schaum zu umgeben, beruht dieser Stand der Technik auf einem anderen Konzept als die vorliegende Erfindung: Der Zweck des Polyurethan-Gehäuses ist es, die von dem Ventilator erzeugten Geräusche zu absorbieren. Die verbleibenden Komponenten in diesem bekannten Gerät sind mit dem Metallchassis in bekannter Weise unter Verwendung von Befestigungselementen verbunden. Dieser Stand der Technik hat von daher keine Beziehung zum Konzept der vorliegenden Erfindung, nämlich den Kunststoff als lasttragende Struktur für alle Komponenten des Gerätes zu verwenden.

Aus JP-A-59 074 082 ist es bekannt, einen Behälter zum Transport oder zur Lagerung elektronischer Teile aus einem formbaren Kunststoff herzustellen, wobei dem Kunststoff zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen der Teile leitfähiges Material zugegeben wurde. Im Unterschied zur vorliegenden Erfindung handelt es

sich hierbei lediglich um eine Verpackung von Einzelteilen, die in keiner funktionellen Beziehung zueinander stehen, und lediglich zum Zwecke des Transportes oder der Lagerung. Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich hingegen um ein Chassis eines Gerätes, in welchem die einzelnen Komponenten, die das Gerät bilden und damit in funktioneller Beziehung zueinander stehen (zum Beispiel Leiterplatten, Speicherplatte, Ventilator), an ihrem Platz innerhalb des Gerätes jeweils durch formschlüssige Verbindung mit entsprechenden Aussparungen in dem Kunststoffmaterial gehalten werden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf elektronische Geräte wie Computer oder Meßinstrumente beschränkt, sondern kann für jede Art von Gerät verwendet werden, bei dem mehrere Komponenten vorgesehen sind, die an einer festen Position zu halten sind, beispielsweise optischen Geräten oder analytischen Geräten wie Chromatographen.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche:

Wenn das Chassis elektronische Komponenten trägt, wird es bevorzugt, das Chassis mit elektrisch leitfähigem Material zu versehen, um eine elektrostatische Aufladung zu vermeiden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Chassis auf eine schnelle und kostengünstige Weise durch Formpressen aus einem Kunststoffmaterial, welches aufgeschäumt werden kann, hergestellt. Auf diese Weise können alle Aussparungen zur Aufnahme der Komponenten in einem einzigen Fertigungsschritt gebildet werden. Gleichzeitig ist es möglich, Lüftungskanäle auszubilden. Eine andere Kühlmöglichkeit kann das Bereitstellen eines Röhrensystems in dem Chassis zur Zirkulation eines Kühlmittels und eines Wärmetauschers zum Ableiten von Wärme von dem Kühlmittel sein. Das Röhrensystem kann einfach in Form von Kanälen ausgebildet werden, die in dem Kunststoff des Chassis eingeformt sind.

Die Aussparungen zur Aufnahme der Komponenten können in unterschiedlichen Ebenen, also übereinander, vorgesehen werden, so daß die Komponenten nicht nur nebeneinander, sondern auch übereinander angeordnet werden können. Dies erlaubt eine raumsparende Anordnung der Komponenten.

Ein vorteilhafter Kunststoff ist expandiertes Polypropylen. Es ist ein leichtes Material, kann leicht in unterschiedlichen Formen formgepreßt werden, ist stoßabsorbierend und hat dennoch Formstabilität. Weiterhin ist Polypropylen temperaturstabil und chemisch resistent. Ferner kann es vollständig wiederverwertet werden und ist somit vom Gesichtspunkt des Umweltschutzes her vorteilhaft. Ein weiterer Beitrag zum Umweltschutz ist, daß das Chassis gemäß der Erfindung keine Zusatzmaterialien benötigt, beispielsweise beschichtete Metalle oder beschichtete Kunststoffe, so daß eine problemlose Wiederverwertung möglich ist. Polypropylen ist nicht das einzig mögliche Chassis-Material. Andere Materialien wie Polyurethan und Polyethylen können auch verwendet werden.

Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnungen im Detail beschrieben.

- Figur 1 zeigt eine teilweise auseinandergezogene Darstellung eines Gerätes mit einem Chassis gemäß der Erfindung.
- Figur 2 ist eine detailliertere Darstellung des Chassis gemäß Figur 1 und den hierin gehaltenen Komponenten, wobei das obere Teil vom unteren Teil entfernt ist.
- Figur 3 zeigt das untere Teil des Chassis gemäß Figur 1, wobei die Komponenten entfernt worden sind.

Figur 1 zeigt in einer teilweise auseinandergezogenen Darstellung ein Beispiel einer Vorrichtung mit einem Chassis gemäß der vorliegenden Erfindung. Das dargestellte Gerät ist ein Arbeitsplatzrechner zur Verarbeitung und Speicherung von digitalen Daten, der typischerweise - neben anderen Komponenten - eine Datenverarbeitungsanordnung, eine Speicherplatte und ein Netzteil aufweist. Die Trägereinheit des Chassis umfaßt ein unteres Teil 1 und ein oberes Teil 2, die

beide aus Kunststoff gefertigt sind. Das Chassis 1, 2 ist von einer Metalleinfassung 3 umgeben, die an ihrer Vorderseite und an ihrer Rückseite offen ist, so daß das Chassis in die Einfassung durch eine dieser Öffnungen eingesetzt werden kann. In Figur 1 ist der rückwärtige Bereich der Metalleinfassung 3 weggelassen worden, um das Chassis 1, 2 klarer darstellen zu können. Eine vordere Abschirmplatte 4 bzw. eine hintere Abschirmplatte 5, die typischerweise aus Metall gefertigt sind, bedecken die vorderen bzw. hinteren Flächen des Chassis. Eine vordere Abdeckplatte 7 bzw. eine hintere Abdeckplatte 8, die typischerweise aus einem harten Kunststoff gefertigt sind, sind vor den Abschirmplatten 4 bzw. 5 angeordnet. Zur Montage der Abschirmplatten und Abdeckplatten an dem Gerät werden die Abschirmplatten 4 bzw. 5 zunächst in die Abdeckplatten 7 bzw. 8 eingesetzt und danach werden die zusammengefügte Platten 5,8 bzw. 4,7 an der Einfassung 3 mittels federnder Befestigungselemente 6 durch einen Schnappvorgang befestigt.

Die vordere Abdeckplatte 7 weist Lüftungsschlitze 9 auf, durch die Kühlluft in das Innere des Gerätes gezogen werden kann. Die vordere Abschirmplatte 4 weist entsprechende Öffnungen 10 auf, so daß die Luft durch eine Öffnung in dem Chassis 1, 2 (dargestellt in den Figuren 2 und 3) in das Chassis gelangen kann. Die Luft, die im Inneren des Gerätes erwärmt wurde, verläßt das Chassis 1, 2 durch eine Öffnung 11 und strömt dann durch Öffnungen 12 in der rückwärtigen Abschirmplatte 5 und Schlitze 13 in der rückwärtigen Abdeckplatte 8 zur Außenseite.

Die rückwärtige Abdeckplatte 8 weist weiterhin verschiedene Öffnungen 14, 15, usw. auf, in denen Stecker oder Buchsen angeordnet sind, und über die das Gerät mit anderen Geräten, beispielsweise Bildschirmen, Rechnern oder Druckern verbunden werden kann. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind entsprechende Öffnungen 16, 17 ebenfalls in der rückwärtigen Abschirmplatte 5 vorgesehen. Das Chassis 1, 2 weist eine große Öffnung 18 an der Stelle der Öffnungen 14, 15 auf. Es wäre jedoch genauso möglich, daß das Chassis eine Mehrzahl von kleinen Öffnungen anstelle der einen großen Öffnung 18 hat. Die Öffnungen 19, 20 und 21 sind zum Einführen des Netzsteckers vorgesehen, wie im Detail in Figur 2.

gezeigt ist.

Figur 2 zeigt das Chassis gemäß Figur 1 detaillierter in einer perspektivischen Darstellung. Das obere Teil 2 des Chassis ist von dem unteren Teil 1 entfernt dargestellt. In dem unteren Teil 1 des Chassis wird, wie nachfolgend erläutert wird, eine Mehrzahl von elektronischen und elektromechanischen Komponenten eingesetzt. Das obere Teil 2 besteht vollständig aus Kunststoff und umfaßt eine Mehrzahl von Aussparungen und anderen Strukturen, so daß das obere Teil 2 und das untere Teil 1 ineinander passen, wenn das Chassis zusammengebaut wird. Zur Montage des Chassis wird das obere Teil 2 auf die Oberseite des unteren Teiles 1 aufgesetzt, indem das obere Teil um eine Achse entlang der Kante 22 um 180° gedreht wird und dann auf die Oberseite des unteren Teils aufgesetzt wird. Somit sind in dem zusammengebauten Zustand die Komponenten im unteren Teil 1 von dem oberen Teil 2 bedeckt. Wenn das obere Teil 2 auf die Oberseite des unteren Teils aufgesetzt ist, wird die Öffnung 11 gemäß Figur 1 durch Aussparungen im oberen Teil und im unteren Teil, die mit dem Bezugszeichen 11 versehen sind, gebildet. In der gegenwärtigen Ausführungsform der Erfindung sind die Teile 1 und 2 voneinander getrennt. Es wäre jedoch ebenfalls möglich, daß die beiden Teile miteinander verbunden sind, beispielsweise entlang der Kanten 22 und 23 oder 24 und 25. Die Verbindung zwischen den beiden Teilen könnte durch den Kunststoff, aus dem die Teile bestehen, bewerkstelligt werden, d.h., die Verbindung wird während des Formpressens der Kunststoffteile ausgebildet. Wenn die beiden Teile miteinander verbunden sind, kann das obere Teil von dem unteren Teil scharnierartig nach oben weggeschwenkt werden.

Nachfolgend werden das untere Teil 1 und die hierin einzusetzenden Komponenten im Detail beschrieben. Wie in Figur 2 dargestellt, ist eine Leiterplatte 26 mit einer Prozessoreinheit 27 in das untere Teil 1 eingeführt. Zusätzlich zu der Prozessoreinheit 27 ist eine Mehrzahl von anderen elektronischen Elementen auf der Leiterplatte 26 angeordnet. Aus Gründen der Deutlichkeit sind diese Elemente jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt. Die Form der Leiterplatte 26 ist durch die Schraffur dargestellt. Die Leiterplatte 26 paßt in eine entsprechende Aussparung im Kunststoff des Teiles 1. Dies wird nachfolgend unter Bezug auf Figur

3 weiter erläutert.

5 Eine weitere Komponente, die in das Teil 1 eingesetzt ist, ist eine Speicherplatte 28, welche die Form eines rechteckförmigen Blockes hat. Dieser Block liegt in einer entsprechenden Aussparung des Kunststoffes, die von dem Block 28 verdeckt wird, jedoch unter Bezug auf Figur 3 beschrieben und dargestellt wird. In Figur 2 ist nur der Schulterabschnitt 29 des Kunststoffteils 1 sichtbar, auf dem der Block 28 aufsitzt, sowie der Bereich 30 des Kunststoffteils 1, das den Block 28 seitlich umfaßt. Der Schulterabschnitt 29 und die verbleibenden Abschnitte des Kunststoffteils 1, auf denen der Block 28 angeordnet ist, haben eine derartige Höhe, daß der vordere Abschnitt des Blocks 28 oberhalb der Leiterplatte 26 angeordnet ist. Dies bedeutet, daß die Stützflächen für die Leiterplatte 26 und für den Block 28 übereinander angeordnet sind. Auf diese Weise kann eine platzsparende Anordnung der Komponenten in dem Gerät erreicht werden. Es versteht sich, daß bei der Montage des Gerätes die Leiterplatte 26 zuerst eingeführt wird und danach der Block 28.

20 Eine weitere Komponente in dem Gerät ist ein Ventilator 31, der Luft von der Außenseite durch Lüftungsschlitze (siehe Figur 1) ansaugt, und der einen Strom von Kühlluft durch das Innere des Gerätes und danach zur Außenseite durch die Öffnung 11 erzeugt. Der Ventilator 31 ist in einer formschlüssigen Weise in entsprechenden Aussparungen im unteren Teil 1 und im oberen Teil 2 angeordnet. Die Aussparung in dem oberen Teil ist mit dem Bezugszeichen 32 versehen. Weiterhin ist in dem vorderen Teil des Chassis ein Lautsprecher 33 angeordnet, 25 der in entsprechende Aussparungen paßt, beispielsweise in die Aussparung 34 in dem oberen Teil 2 des Chassis. Ein Netzteil 35 (schraffiert dargestellt) mit verschiedenen elektronischen Bauelementen, beispielsweise Kondensatoren 36, ist ebenfalls in das Chassis eingesetzt. Eine Buchse mit Netzfilter 37 wird in einer passenden Aussparung in dem Chassis an Ort und Stelle gehalten, wobei ein Teil hiervon die Aussparung 38 in dem oberen Teil 2 ist. Schließlich ist eine Steckeranordnung 39 an der rückwärtigen Fläche des Chassis zur elektrischen Verbindung mit anderen Geräten angeordnet. Als eine Alternative zu einer separaten Steckeranordnung können die Stecker bleibend an der Leiterplatte 26 befestigt 30

sein, so daß zur Montage des Gerätes nur eine einzelne Komponente, d. h. die Leiterplatte 26 mit den angebrachten Steckverbindern 39 in das Chassis eingesetzt werden muß.

5 In der gegenwärtigen Ausführungsform erfolgen die elektrischen Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten in dem Chassis, beispielsweise zwischen dem Netzteil 36 und der Buchse mit Netzfilter 37 oder zwischen der Speicherplatte 28 und der Leiterplatte 26 mittels Drähten oder Kabeln. Die Kabel sind bereits an den Komponenten vormontiert und mit einer Buchse oder einem
10 Stecker versehen, der in die Komponente einführbar ist, mit dem die elektrische Verbindung hergestellt werden muß. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Kabel hier nicht dargestellt. Als eine Alternative zur Verbindung mit elektrischen Kabeln wäre es auch möglich, optische Fasern zur Übertragung von Signalen zwischen den Komponenten zu verwenden. Eine weitere Möglichkeit zur Verbindung der Komponenten wäre die Verwendung von standardisierten Steckverbindern, die den Komponenten zugeordnet sind, bzw. eines Datenbussystems.
15

Zur Montage des Gerätes gemäß Figur 1 werden die folgenden Schritte durchgeführt: Zunächst werden die Komponenten wie die Leiterplatte 26, das Netzteil
20 35 und die Steckeranordnung 39 zusammengebaut, wobei die Steckeranordnung 39 bleibend an der Leiterplatte 26 befestigt sein kann. Dann werden diese Komponenten in die entsprechenden Aussparungen in dem unteren Teil 1 des Chassis eingesetzt. Es ist wichtig, daß die Komponenten in dem Chassis in einer formschlüssigen Weise in einer Position fixiert werden, ohne daß irgendwelche Befestigungselemente oder andere Verbindungstechniken wie Schweißen oder
25 Löten nötig sind. Somit ist die Montage des Gerätes erheblich vereinfacht. Insbesondere sind keine Werkzeuge für den gerade erwähnten Montageschritt nötig, und die Montagezeit wird erheblich verringert. Wenn einmal die Komponenten eingesetzt worden sind, entweder manuell oder mittels eines Roboters,
30 wird das obere Teil 2 des Chassis auf das untere Teil 1 aufgesetzt; dann wird das Chassis 1, 2 in die Metalleinfassung 3 eingesetzt und schließlich werden die Abschirm- und Abdeckplatten 4, 5, 7, 8 mittels einer Schnappverbindung befestigt.

Figur 3 zeigt das untere Teil 1 des Chassis gemäß Figur 2, wobei alle Komponenten, die in Figur 2 dargestellt sind, entfernt sind. Somit zeigt Figur 3 das Chassis vor der Montage. Das Teil 1 wird in einem Teil aus Kunststoff hergestellt, beispielsweise durch ein Formpreßverfahren. Figur 3 zeigt, wie die Komponenten des Gerätes in dem Kunststoffteil 1 gehalten werden. Zunächst wird erläutert, wie die Leiterplatte 26 von dem Chassis gehalten wird: Die Kanten der Leiterplatte 26 liegen auf den Oberflächen 41a, 41b, 41c, 41d, 41e und 41f auf. Alle diese Oberflächen sind in einer gemeinsamen Ebene angeordnet, die von der Bodenoberfläche des Teiles 1 etwas angehoben ist. Der Grund für diese Anhebung ist, etwas Freiraum für Teile auf der Leiterplatte 26 zu schaffen, die nach unten vorstehen. Die Leiterplatte 26 wird durch vertikale Wände in dem Kunststoff, die senkrecht zur Ebene stehen, die durch die Oberflächen 41a-f definiert ist, seitlich gehalten. Diese vertikalen Wände sind mit dem Bezugszeichen 42a, 42b, 42c, 42d bezeichnet. Die Wände 42a und 42d weisen weiterhin Vorsprünge 60a, 60b, 60c auf, die mit entsprechenden Aussparungen in der Leiterplatte 26 zusammenpassen und somit zur Lagefixierung der Leiterplatte 26 in dem Chassis beitragen.

Die Speicherplatte 28 liegt auf dem horizontalen Schulterabschnitt 29, und zwar höhenversetzt gegenüber der Ebene, die durch die Oberflächen 41a-e definiert ist. Die Speicherplatte 28 wird durch die Wände 43a, 43b, 43c seitlich gehalten. Der Ventilator 31 ist in die Aussparung 44, die an dessen äußere Formgebung angepaßt ist, eingesetzt. Auf ähnliche Weise wird der Lautsprecher 33 formschlüssig in der Aussparung 45 gehalten. Das Netzteil 35 liegt auf den Stützflächen 46a-g und wird durch vertikale Wände wie 47a und 47b seitlich umfaßt. Die Buchse mit Netzfilter 37 paßt in die Aussparung 48.

In Figur 3 ist auch die Luftströmung im Inneren des Gerätes, welche durch den Ventilator 31 erzeugt wird, dargestellt. Ein Teil 51 der Luftströmung fließt über die Leiterplatte 26 durch einen Luftkanal, der durch die Chassiselemente 30, 40 und 55, 56 gebildet wird. Ein anderer Teil 50 der Luftströmung fließt durch einen Luftkanal, der durch die Chassiselemente 30, 55 und 55, 56 gebildet wird. Von hier aus fließen beide Ströme durch den Bereich, in dem das Netzteil 35

angeordnet ist, über die Öffnung 11 zur Außenseite. Es versteht sich, daß das untere Teil 1 oder das obere Teil 2 des Chassis zusätzliche Elemente aufweisen können, die Luftkanäle bilden, um Kühlluft zu elektronischen Bauelementen zu leiten, die gekühlt werden müssen.

Als eine Alternative zur Kühlung mit einem Luftstrom wie in der gezeigten Ausführungsform wäre es auch möglich, das Chassis komplett geschlossen ohne Luftaustausch mit der Umgebung auszulegen und ein Röhrensystem in dem Chassis vorzusehen, in dem ein Kühlmittel zirkuliert. Das Röhrensystem wäre dann mit einem kleinen Wärmetauscher zur Ableitung von Wärme aus dem Kühlmittel an die Umgebung verbunden. Das Röhrensystem kann in dem Chassismaterial vorgesehen sein, d. h., das Chassis kann mit integrierten Kanälen geformt werden, die das Röhrensystem bilden.

Wie oben erwähnt, sind das untere Teil 1 und das obere Teil 2 des Chassis vollständig aus Kunststoff gefertigt. Das Chassis wird bevorzugt als Formteil gefertigt, unter Verwendung einer Form, welche die Negativ-Matrix der Strukturen in dem unteren und dem oberen Teil des Chassis ist, beispielsweise der Strukturen gemäß Figur 3. Ein anderes Verfahren zur Herstellung der Strukturen gemäß denen in Figur 3 wäre das Fräsen der gewünschten Strukturen aus einem Vollkörper aus Kunststoff. Der Formpreßprozeß ist natürlich bezüglich Geschwindigkeit und Wirtschaftlichkeit vorteilhafter.

Der Kunststoff für das Chassis kann beispielsweise expandiertes Polypropylen (EPP) sein. Dieses Material ist an sich bekannt und wird beispielsweise als Verpackungsmaterial verwendet. Zur Herstellung eines EPP-Chassis gemäß der vorliegenden Erfindung werden die folgenden Schritte durchgeführt:

Zunächst wird das Polypropylen-Granulat in einem bekannten Verfahren aufgeschäumt, um Polypropylen-Kügelchen zu bilden. Das Granulat beinhaltet Kohlenstoff, was sicherstellt, daß der fertige Kunststoff eine elektrische Leitfähigkeit hat, die ausreichend ist, elektrostatische Aufladungen des Chassis zu vermeiden. Die Tropfen werden mit einem Druck von ungefähr 4 bar in die Form gespritzt, wobei die Form den gewünschten Strukturen des Chassis entspricht. Dieser Schritt führt

zu einer Volumenverringering. Im nachfolgenden Schritt wird Unterdruck angelegt, so daß das Volumen wieder anwächst und die Tropfen die Formgebung der Form annehmen. Dann wird heißer Wasserdampf mit ungefähr 180 °C eingeblasen, was ein Zusammenwachsen der Tropfen an ihren Oberflächen bewirkt
5 (Kreuzvernetzung). Danach wird die Form geöffnet und das Schaumteil entnommen. Schließlich wird das geschäumte Teil getempert.

Expandiertes Polypropylen hat mehrere vorteilhafte Eigenschaften, die es als Kunststoff für das erfindungsgemäße Chassis geeignet machen. Beispielsweise hat
10 es eine hohe Formstabilität und ist dennoch nachgiebig und somit energieabsorbierend. Dies stellt eine stoßgeschützte Montage der Komponenten in dem Chassis sicher. Die Deformierbarkeit oder Nachgiebigkeit des Kunststoffs kann durch die Dichte des Materials beeinflusst werden. Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel des Chassis liegt die Dichte des Polypropylen in einem Bereich
15 von ungefähr 60 bis 80 Gramm/Liter, was zu einer guten Formstabilität und gleichzeitig zu guten stoßabsorbierenden Eigenschaften führt. Der Dichtebereich von 25-80 Gramm/Liter kann für bestimmte Anwendungsfälle auch verwendet werden. Durch Ändern der Dichte können die Härte und die stoßabsorbierenden Eigenschaften an den speziellen Anwendungsfall angepaßt werden: Je kleiner die
20 Dichte ist, umso weicher ist das Material, was zu verbesserten stoßabsorbierenden Eigenschaften führt. Ein anderer Vorteil von Polypropylen ist seine Temperaturstabilität, die wichtig ist, wenn die von dem Chassis getragenen Komponenten viel Wärme entwickeln. Man hat jedoch herausgefunden, daß während eines ununterbrochenen Betriebs die Temperatur der Komponenten in
25 dem Chassis gemäß der Erfindung sogar etwas geringer ist als in einem herkömmlichen Gerät mit gleichen Komponenten. Der Grund hierfür ist, daß aufgrund der Luftkanäle, die in dem Chassis geformt werden können, ein besser gerichteter Strom von Kühlluft erzeugt werden kann. Ein anderer Vorteil von Polypropylen ist, daß es vollständig wiederverwertbar ist.

30 Es versteht sich, daß expandiertes Polypropylen nicht der einzige mögliche Kunststoff ist, der die vorteilhaften Eigenschaften hat, die es zur Verwendung eines erfindungsgemäßen Chassis geeignet machen. Andere Kunststoffe mit

Formbeständigkeit und einer gewissen Nachgiebigkeit können ebenfalls als Chassismaterial verwendet werden. Andere Materialien sind Polyurethan oder Polyethylen, obgleich sie nicht in jeder Hinsicht so befriedigend sind wie Polypropylen. Es werden insbesondere formbare Kunststoffe bevorzugt, mit denen das Chassis aus einem (oder zwei) Teil(en) hergestellt werden kann.

Die Bezeichnung "Kunststoff", die hier verwendet wird, bezieht sich auf ein leichtes Material mit stoßabsorbierender Qualität und Formstabilität und ist bevorzugt ein synthetisches, formbares Material. Es versteht sich jedoch, daß das Konzept der Erfindung auch mit Materialien biologischen Ursprungs realisierbar ist.

Wenn ein brennbarer Kunststoff für das Chassis verwendet wird und wenn die Komponenten in dem Chassis eine gefährliche Wärmemenge erzeugen können, wenn eine Fehlfunktion des Gerätes auftritt, beispielsweise wenn der Ventilator ausfällt, kann ein Feuerschutz in Form einer Kohlendioxidkartusche innerhalb des Gerätes vorgesehen sein. Eine derartige Kohlendioxidkartusche ist mit einem Wärmesensor gekoppelt, der die Temperatur überwacht und bewirkt, daß das Kohlendioxid abgegeben wird, wenn eine bestimmte Temperatur überschritten wird, so daß jegliches Feuer oder ein Schmelzbrand gelöscht werden würde.

Die oben unter Bezug auf die Figuren 1-3 beschriebene Ausführungsform ist nur eines von vielen möglichen Beispielen, wie sich die Erfindung realisieren läßt. Sie stellt eine spezielle Anordnung von elektro-mechanischen Komponenten dar. In einem Gerät, bei dem andere Komponenten verwendet werden, insbesondere, wenn diese unterschiedliche Formgebungen haben (z. B. größere oder kleinere Leiterplatten), wird das Chassis so ausgelegt, daß diese Komponenten in einer formschlüssigen Weise in das Chassis passen. Die in Figur 2 dargestellten Komponenten sind diejenigen, die typischerweise in einem Arbeitsplatzrechner verwendet werden; es versteht sich, daß die Erfindung mit jeder Art von Komponenten realisiert werden kann, die nicht notwendigerweise elektrischer oder elektromechanischer Natur sein müssen. Beispielsweise können auch optische Komponenten oder nur mechanische Komponenten in dem Chassis vorgesehen sein. Somit wäre es möglich, Metallplatten an einer oder an unterschiedlichen

Stellen in dem Chassis vorzusehen, um Komponenten abzuschirmen, die störende elektromagnetische Wellen abstrahlen. Eine derartige Platte würde in einer entsprechenden Aussparung des Kunststoffchassis angeordnet werden.

5 Die Erfindung kann nicht nur bei Computern oder anderen datenverarbeitenden
Geräten verwendet werden, sondern bei vielen unterschiedlichen Arten von
Geräten. Beispielsweise kann sie bei elektronischen Geräten oder Instrumenten
verwendet werden, wie z.B. Signalgebern und Test- und Meßgeräten, wie Oszillo-
graphen, Spektralanalysatoren, Multimetern und bei Geräten der Medizinelektronik.
10 Weiterhin kann die Erfindung bei Geräten für die Unterhaltungselektronik (Audio,
Video) und bei Anwendungen in Haushaltsgeräten verwendet werden. Ein weiteres
Anwendungsgebiet der Erfindung sind Lichtwellen-Testgeräte, wie z.B. optische
Reflektometer und optische Signalquellen. Bei optischen Instrumenten hat die
Erfindung den zusätzlichen Vorteil, daß jegliche störende Effekte der Hinter-
grundstrahlung vermieden werden können, da Komponenten, die gegenüber einer
15 derartigen Strahlung empfindlich sind, durch eine geeignete Auslegung des
Chassis eingeschlossen werden können, so daß keine Hintergrundstrahlung auf
sie einfallen kann. Eine derartige unerwünschte Hintergrundstrahlung kann bei
bekannten Geräten beispielsweise von Lichtreflektionen von Wänden anderer
20 Komponenten in dem Gerät stammen. Die Unterdrückung von Hintergrund-
strahlung wird noch weiter verbessert, wenn das Chassis mit dunklem (licht-
absorbierenden) Material wie Kohlenstoff ausgestattet ist, der in einer Aus-
führungsform der Erfindung sowieso verwendet wird, um elektrostatische
Aufladungen des Chassis zu verhindern.

25 Ein anderes Einsatzgebiet ist das von Geräten für die analytische Chemie. Bei-
spielsweise könnte ein Chassis gemäß der Erfindung in einem Flüssigkeits-
Chromatographen verwendet werden, um dessen Komponenten wie Pumpen,
Spritzen, Ventile, Steuer- und Datenverarbeitungseinheiten und den Detektor zu
tragen. Die Kanäle für die Flüssigkeiten können in dem Chassismaterial bei dem
30 Formpreßvorgang ausgebildet werden, so daß keine Leitungen wie in
herkömmlichen Chromatographen nötig sind. Die Verwendung von Polypropylen
als Chassismaterial ist besonders vorteilhaft, da es chemisch inert gegenüber den

Lösungsmitteln ist, die typischerweise in einem Flüssigkeitschromatographen verwendet werden.

- 5 Für alle oben erwähnten Geräte stellt die Erfindung ein leichtes, stoßabsorbierendes Chassis bereit, das einfach herzustellen ist und eine einfache Montage der Einzelteile gewährleistet. Genauso einfach wie die Montage ist die Demontage eines derartigen Gerätes, was beim Reparieren des Gerätes nötig sein kann. Eine derartige Demontage wird einfach durch Herausnehmen der Komponenten aus dem Chassis bewerkstelligt. Außer zum Öffnen eines Verschlusses des Chassis, 10 beispielsweise eines Metallverschlusses, sind keine Werkzeuge nötig.

6.Juli 1993

5

SCHUTZANSPRÜCHE

10

15

20

25

30

1. Chassis eines Gerätes, beispielsweise eines Computers oder elektronischen Meßgerätes, welches mehrere das Gerät bildende Komponenten, zum Beispiel Leiterplatten (26, 35), Speicherplatten (28), Ventilatoren (31), usw. hält,
g e k e n n z e i c h n e t durch eine Trägereinheit (1, 2) aus Kunststoff, die Aussparungen (41, 42, 60; 46, 47; 29, 43; 32, 44) aufweist; die jeweils an die äußeren Formgebungen der Komponenten angepaßt sind, wobei die Komponenten in der Trägereinheit (1, 2) in einer im wesentlichen formschlüssigen Weise gehalten sind, ohne daß Befestigungselemente benötigt werden und von der Trägereinheit (1, 2) umschlossen werden, wenn sie hierin eingesetzt sind.
2. Chassis nach Anspruch 1, wobei der Kunststoff mit elektrisch leitfähigem Material ausgestattet ist, das ausreichend leitfähig ist, um eine elektrostatische Aufladung zu verhindern.
3. Chassis nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Trägereinheit aufweist:
 - a) Ein unteres Teil (1), in das die Komponenten (26, 35, 28, 31) eingesetzt werden können, wenn das Chassis zusammengebaut wird, und
 - b) ein oberes Teil (2) für die paßgenaue Abdeckung des unteren Teils (1) mit den eingesetzten Komponenten.
4. Chassis nach Anspruch 3, wobei das untere Teil und das obere Teil miteinander entlang einer Kante beweglich verbunden sind, so daß das

obere Teil für einen Zugriff auf die in dem unteren Teil eingesetzten Komponenten hochgeschwenkt werden kann.

- 5
5. Chassis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trägereinheit Lüftungskanäle (30, 40; 55, 56) aufweist, die in dem Kunststoff ausgeformt sind.
- 10
6. Chassis nach Anspruch 5, wobei ein Ventilator (31) in einem Lüftungskanal so angeordnet ist, daß der von dem Ventilator erzeugte Luftstrom über Komponenten führt, die zu kühlen sind.
- 15
7. Chassis nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem Röhrensystem zur Zirkulation eines Kühlmittels und einem Wärmetauscher, der mit dem Röhrensystem verbunden ist.
- 20
8. Chassis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Aussparungen in unterschiedlichen Ebenen (41; 29) ausgebildet sind, wobei eine Ebene oberhalb der anderen angeordnet ist, so daß Komponenten (26, 28) übereinander angeordnet werden können.
- 25
9. Chassis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trägereinheit (1, 2) durch Formpressen hergestellt wird.
- 30
10. Chassis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kunststoff eine Dichte von annähernd 60-80 g/l hat.
11. Chassis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kunststoff expandiertes Polypropylen ist.

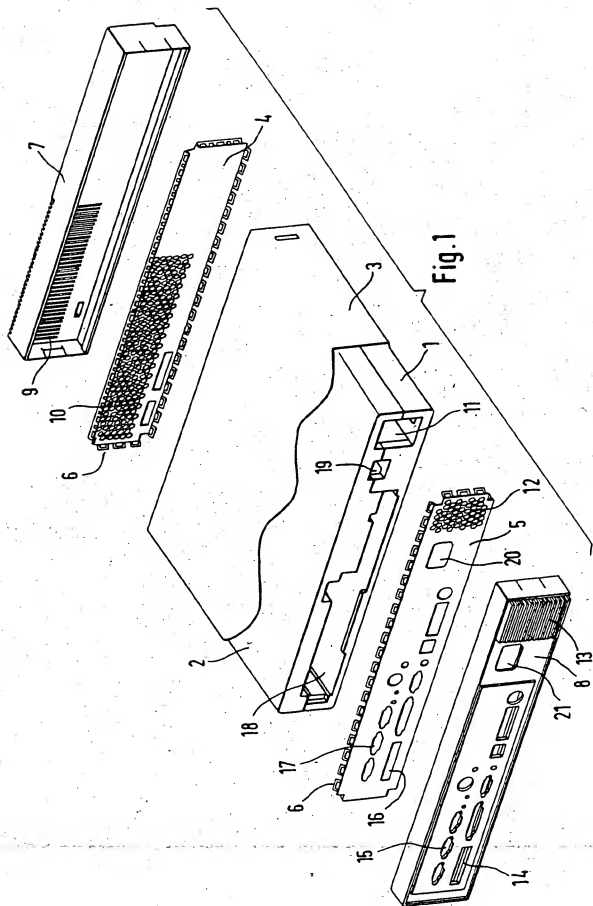


Fig. 1

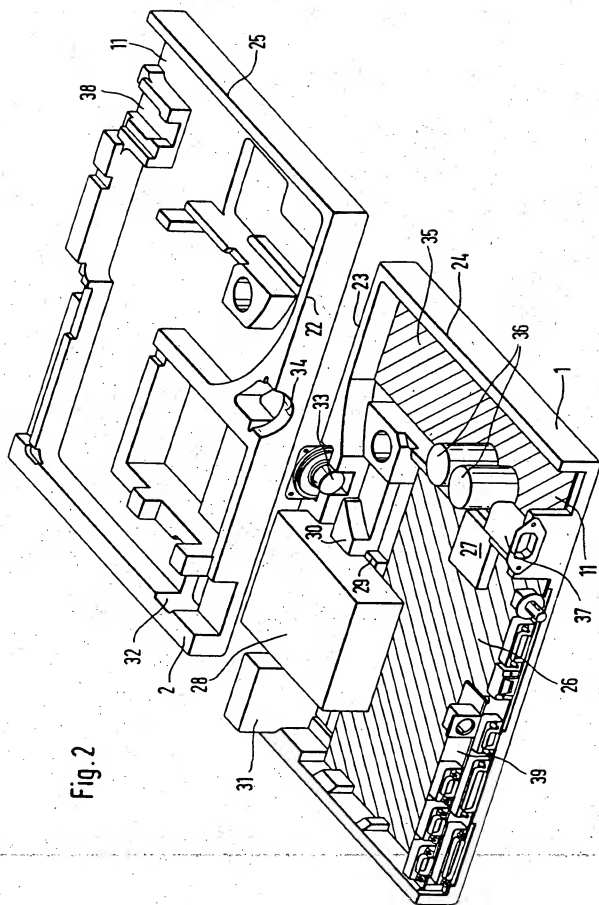


Fig. 2

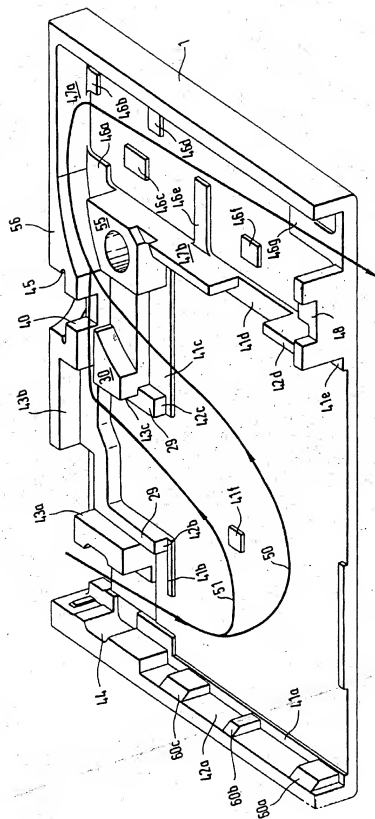


Fig. 3